

ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 9
im. Romualda Traugutta
w Koszalinie

GRAFIKA WEKTOROWA I RASTROWA

Autor:
Piotr Simiński
KL II LB
Koszalin 2006

Co to jest grafika wektorowa?

Sposób opisu obrazu oparty na formułach matematycznych. W przeciwieństwie do tradycyjnej grafiki bitmapowej (opierającej się na zapamiętywaniu koloru i położenia pojedynczych pikseli), grafika wektorowa zachowuje informacje o tworzących kształty obiektów liniach oraz krzywych - włączając ich położenie oraz barwę.

Zalety grafiki wektorowej:

- Stała jakość obrazu niezależnie od tego, w jakiej skali zostanie on wyświetlony. Mniejsza w porównaniu ze standardowymi formatami (JPEG, GIF, BMP) wielkość plików - zarówno w przypadku statycznych obrazów jak animacji (np. prezentacji Flash).
- Większa kontrola nad wyglądem i położeniem obiektów rysunku. Podczas edycji obrazka zapisanego w formacie wektorowym poszczególne obiekty można modyfikować niezależnie od pozostałych.
- Przed opublikowaniem w Sieci grafiki wektorowe przekształca się w ich odpowiedniki bitmapowe. Jest to podyktowane koniecznością zachowania możliwości wyświetlenia obiektów graficznych w różnych systemach. Wyjątkiem są tutaj prezentacje Flash i Shockwave, które dzięki istnieniu wtyczek (*plug-ins*) do przeglądarek są "rozumiane" przez większość komputerów.

Programy do grafiki wektorowej:

Poniżej znajduje się spis wybranych z pośród wielu dostępnych na rynku programów do tworzenia grafiki wektorowej.

- [Adobe ilustrator](#)
- [Corel ColrelDraw](#)
- [Deneba Canvas](#)
- [Creature House expression](#)
- [Macromedia Freehand](#)
- [Xara](#)
- [Designer](#)

Opis programów do grafiki wektorowej:

Adobe Illustrator 9.0 **Producent:** Adobe, www.adobe.com

Dystrybutor: Wimal, www.wimal.pl

Pierwsze wersje Ilustratora ustanowiły standard profesjonalnego pakietu dla artystów i ciągle jest on traktowany jako punkt odniesienia w porównaniu z innymi programami. Wraz ze zręcznymi narzędziami do rysowania, pakiet przez wiele lat zaskakiwał dużą paletą możliwości. Wiele z nich zostało wykorzystanych w Photoshopie (dzięki zbliżonemu interfejsowi możesz kopiować i wklejać za pomocą funkcji drag&drop). Jest to na przykład definiowanie stylów graficznych, żeby jednym kliknięciem nadać wiele atrybutów nowym obiektom. Jednak Ilustrator nie stracił swojej pozycji niezależnego pakietu wektorowego, udzielając pomocy i podpowiedzi podczas procesu twórczego.

Ostatnia wersja Ilustratora obsługuje efekty przezroczystości. Traktuje przezroczystość jako maskę, która może być oparta zarówno na obiekcie wektorowym, jak i na bitmapie. W pełni obsługuje przejścia tonalne i efekt aerografu. Ten sam system sprawia, że możemy nadawać filtry Photoshopa, ciągle pozostawiając obiekt wektorowy zdolny do dalszej edycji. Inną sprytną funkcją programu jest Gradient Mesh, który nadaje obiektowi nieliniowego, wielokolorowego wypełnienia, dającego efekt naturalnego organicznego przejścia tonalnego nie do osiągnięcia w innych pakietach graficznych. Zawiera on mocne narzędzia do WWW, takie jak optymalizacja za pomocą ImageReady czy funkcję eksportu do formatu Flash. Tworzenie rolloverów opartych na JavaScriptcie może być męczące; również sposób wyboru layoutu z pojedynczą stroną trąci już myszką. Jednak silna integracja Ilustratora z innymi programami ze stajni Adobe oraz świetna obsługa PostScriptu sprawiają, że pakiet ten będzie dobrym wyborem dla wielu profesjonalnych projektantów i artystów.

Corel CorelDraw 10

Producent: Corel, www.corel.com
Dystrybutor: Corel, www.corel.pl

Pakiet był początkowo adresowany do pracowników biurowych, szukających sposobów na ozdobienie firmowych dokumentów i przygotowanie prezentacji. Obecnie rozrósł się do rozmiarów giganta w dziedzinie pakietów graficznych. Sięga znacznie wyżej niż podstawowe krzywe Béziera. Co prawda, Corel 10 nie jest już tak pionierskim produktem, jak to bywało wcześniej, nietrudno także na rynku znaleźć jego odpowiednik z podobnymi możliwościami. Nie można jednak zapominać, iż ten program obsługiwał przezroczystości o wiele wcześniej niż inne programy. Na razie najciekawszą funkcją pakietu jest oparty na ramkach eksport do formatu.swf.

Mocną stroną programu są jego specjalne efekty. Praktycznie za pomocą jednego kliknięcia nadajemy cień graficznemu obiektowi lub przekształcamy w obiekt 3D umieszczony w przestrzeni. To samo dotyczy przezroczystości czy gradientów. Jeśli miałeś kiedyś kłopoty z niewygodnym układem narzędzi i okienek dialogowych, to zapewne docenisz CorelDraw.

Obsługa Internetu jest silna dzięki dobrym filtrom optymalizującym bitmapy oraz funkcjom eksportu do formatu PDF. Dostajemy też bardzo wygodny kreator animacji GIF i Flash oraz kreator rolloverów. Za pomocą wbudowanych narzędzi i wielostronicowego interfejsu CorelDraw 10 umożliwiał tworzenie kompletnych i solidnych serwisów WWW.

Deneba Canvas 8

Producent: Deneba, www.deneba.com

Canvas daje narzędzia do obróbki bitmap razem z narzędziami wektorowymi. Propozycja dwa w jednym. Wyobraź sobie połączenie Illustratora i Photoshopa, pozwalające na jednoczesną pracę z grafiką wektorową i rastrową.

Narzędzia wektorowe są bogato wyposażone w efekty specjalne i rozwiązania wspomagające pracę. Na przykład możesz stworzyć złożoną grafikę 3D na tej samej stronie co wykres z odnośnikami, pracować z przejściami tonalnymi i tworzyć rollovery. A na koniec stworzyć wielostronicowe serwisy WWW i wieloklatkowe animacje.

Canvas ma standardowo wbudowane możliwości eksportu grafiki do formatów GIF i Flash, PDF, optymalizację do publikacji w Sieci, slicing, mapy i wiele innych.

Podstawą funkcjonowania programu jest technologia zwana SpriteLayer. Pozwala ona nie tylko na tworzenie wektorów i bitmap na tej samej warstwie, ale przede wszystkim na interakcje pomiędzy nimi, włączając w to przezroczystość - możesz stworzyć przezroczystą maskę opartą o efekt aerografu, przenikającą przez dowolny obiekt lub grupę obiektów i nie zablokujesz możliwości ich ponownej edycji. Możesz też zadać pewne bitmapowe filtry (blur, noise, itp.) na obiekty wektorowe. Canvas często trafia w gusty zarówno kreślarzy, jak i artystów; dzieje się to dzięki dodanym do programu narzędziom "CAD-podobnym", liniom wymiarowym oraz dzięki bardzo dużej precyzji skalowania obiektów. Lista formatów obsługujących eksport i import jest nieskończenie długa.

Creature House Expression 2

Producent: Creature House, www.creaturehouse.co,

Oryginalna wersja Expression, wypuszczona na rynek przez firmę Fractal Design w 1996 roku była unikalna dzięki możliwości tworzenia efektów malarskich (podobnie jak w programie Painter) w środowisku wektorowym. Zawierał zestaw realistycznych pędzli i mediów, które w innych pakietach pojawiały się znacznie później. Teraz pod nowym kierownictwem Expressions otrzymał nowy wizerunek. Technologia, na której oparty jest program, nazywa się skeletal strokes (linie szkieletowe). Jej idea jest następująca: ścieżka wektorowa może pełnić funkcję szkieletu dla złożonych malarskich efektów. W praktyce wygląda to tak: o ile w pakiecie takim jak Painter możesz namalować kreskę z efektem malarstwa olejnego, to w Expressions osiągniesz ten sam efekt, z tym że potem możesz dalej

edytować kształt, kolor, zmieniać położenie krzywej czy nawet zmienić efekt w akwarelę lub rysunek węglem. Możesz też zamienić bitmapę na krzywe i nadać im różne grubości, co jest podobne do nacisku piórka przy użyciu tabletu graficznego.

Podobnie jak to ma miejsce w Painterze, Expression ma wbudowaną obsługę przezroczystości. Linie mogą zawierać różne stopnie przenikania w każdej z nich, a następnie można określić wspólny stopień interakcji pomiędzy nimi (obwiednia i wypełnienie - stosowane oddzielnie lub wspólnie) za pomocą suwaków. Rozczarowuje nieco filtr eksportu EPS - który prawie za każdym razem daje niezadowolające rezultaty. Jeśli chcesz wydrukować efekt swojej pracy, najlepszą metodą będzie konwersja pliku na bitmapę.

Interfejs jest zupełnie niestandardowy. Duży nacisk położono na dobrą organizację miejsca na ekranie. Expressions pozwoli na stworzenie wspaniałych i świetnie prezentujących się efektów.

Macromedia Freehand 10

Producent: Macromedia, www.macromedia.com

Dystrybutor: Wimal, www.wimal.pl

FreeHand i Illustrator są w zasadzie jedynymi konkurentami na profesjonalnej arenie. Jednak FreeHand jest teraz prawdziwą gratką dla projektantów stron WWW.

Program zachował swój charakter znany z poprzednich wersji. Został rozbudowany o funkcje tworzenia map oraz dodawania sztuczek w JavaScriptcie. Oferuje też najlepsze narzędzia do tworzenia klatkowej animacji eksportowanej do formatu Flash. Możesz stworzyć kompletny wielostronicowy serwis WWW czy w łatwy sposób dokument PDF z dużą ilością odnośników. Program oferuje system Master Page znany z systemów DTP.

Do tworzenia codziennych zadań w pracy z projektami FreeHand 10 jest wciąż silnym konkurentem dla innych pakietów. Stanowi swoisty pomost pomiędzy narzędziem Pen w Illustratorze a flashowymi narzędziami. Możesz przechowywać obiekty i ich atrybuty. Aby użyć ich gdzie indziej, możesz wyszukać i zmieniać dowolne kształty w taki sam sposób, jak edytor tekstowy robi to z tekstem. Jeżeli artysta nie bardzo sobie radzi z perspektywą, FreeHand przychodzi z pomocą, oferując siatkę perspektywy (perspektive grid).

Ostatnia wersja pozwala również malować za pomocą wbudowanych bibliotek artystycznych pędzli. Oznacza to, że każdy atrybut ścieżki może być zmieniony w efekt kaligrafii, losowo poszarpany kształt czy w pojedynczą grafikę. Illustrator 9 i Expression 2 lepiej sobie z tym radzą, lecz mimo wszystko jest to mocna strona FreeHanda, który ciągle jeszcze pozostaje poza konkurencją. Był jednym z pierwszych pakietów, który obsługiwał przezroczystości, lecz jego filtr lens ma już staroświecki wygląd. Obsługa gradientów też odbywa się na poziomie podstawowym. Jednak ma bardzo rozbudowane narzędzia do rysowania, w tym obsługę plug-inów i bezkonkurencyjną obsługę Flasha. Warto wspomnieć, iż FreeHand pierwszy przedstawił wersję programu wektorowego na nowy system Apple'a - Mac OS X.

Xara X

Producent: Xara, www.xara.com

Przewyższa inne programy wektorowe poziomem obsługi przejść tonalnych i wygładzaniem krawędzi. Tworzy fotorealistyczne efekty ze stosunkowo prostych grafik. Zaskakuje też szybkim odświeżaniem ekranu w trybie pracy w wysokiej rozdzielczości, gdy w innych programach trwa to znacznie dłużej. Interfejs Xary jest dość prosty. Ruchoma paleta zawiera wszystkie narzędzia potrzebne do tworzenia kształtów i krzywych B?ziera, wypełniania ich kolorem i ustalanie grubości ich konturu. Również w palecie narzędzi znajdują się interaktywne funkcje, pozwalające na nadawanie efektów za pomocą przeciągania czy klikania.

Xara od początku była pionierem w tworzeniu wektorowej przezroczystości i efektów cieniowania. Żeby nadać obiektowi złożone przejście tonalne, wystarczy przeciągnąć wypełnienie na żądany obiekt. Żeby uzyskać efekt przejścia z koloru w przezroczystość, korzystamy z narzędzia Transparency. Wszystko to jest wykonywane w połączeniu z modyfikatorami tekstowymi, które pojawiają się wzdłuż górnej belki informacyjnej okna programu.

Co więcej, ruchome palety są wykorzystywane do określenia efektów malarskich do linii, przeglądania clipartów czy zarządzania warstwami. Razi nieco staromodny sposób akceptacji efektów, bo za każdym razem trzeba wcisnąć Apply.

Xara zawiera kilka udogodnień w pracy z grafiką przeznaczoną dla Internetu, włączając w to generację animowanych GIF-ów i Flasha. Tworzenie map obrazu z odnośnikami odbywa się w okamgnieniu, a funkcja kreacji przycisków jest intuicyjna i najlepiej zorganizowana spośród innych pakietów.

Program Designer informacje;

- program, który świetnie nadaje się do projektowania i rysowania grafik wektorowych o dużej precyzji, obiektów trójwymiarowych, kreacji brył 3D, uzyskiwania efektów specjalnych związanych z tworzeniem tekstu;
- program, który może stosować legalnie każda szkoła (minimalne wymagania komputer 486, 8MB RAM)

Formaty plików graficznych:

BITMAPY; Nazwą tą określa się rastrowe obrazy graficzne, które składają się z pojedynczych punktów, czyli pikseli. Standardowy plik graficzny Windows o rozszerzeniu .bmp jest również plikiem bitmapowym i stąd zaczerpnął on swoją nazwę (por. BMP). Inne znane formaty plików bitmapowych to na przykład JPEG, GIF czy TIFF. Bitmapa nie musi przechowywać informacji o kolorze każdego jej piksela - wystarczy jej informacja, że dany piksel różni się od sąsiedniego barwą. W ten sposób bitmapy, które zawierają dużo miejsc w tym samym kolorze, zajmują na dysku twardym mniej miejsca.

BMP

Format przechowywania grafiki rastrowej opracowany dla OS/2, a następnie zastosowany jako podstawowy format plików graficznych Windows, co jest główną przyczyną popularności tego formatu. Pliki BMP zwane również bitmapami (ich rozszerzenie to .bmp) mogą zawierać obrazy o głębi kolorów do 24 bitów, a więc ok. 16,7 milionów kolorów. Możliwa jest również ich kompresja. Por. GIF, JPEG, TIFF, PCX.

GIF

Jeden z popularnych formatów plików graficznych. Zachowany w nim obraz może być czarno-biały, w odcieniach szarości lub kolorowy (maksymalnie 256 barw). Zaletą GIF-ów jest ich mały rozmiar (dzięki kompresji) oraz możliwość tworzenia animowanych GIF-ów - głównie z tych dwóch powodów są one szeroko wykorzystywane w internecie. Formatu GIF można używać za darmo, ale tworzenie wykorzystujących go aplikacji wymaga porozumienia z mającą do niego prawa firmą Unisys. Pliki w tym formacie mają rozszerzenie .gif Od ang. Graphics Interchange Format

JPEG

Jeden z popularnych formatów zapisu plików graficznych. JPEG potrafi zapisywać 24-bitowy kolor ze stuprocentową wiernością, ale można także pominąć niektóre szczegóły, dzięki czemu plik wynikowy zajmuje znacznie mniej miejsca (jest to zwane kompresją stratną, gdyż prowadzi ona do utraty jakości obrazu, choć przy niskim stopniu kompresji oko ludzkie nie dostrzega zmian jakości). Ponieważ po kompresji pliki JPEG mogą być bardzo małe, są chętnie stosowane w internecie do urozmaicania wyglądu stron WWW. Pliki w formacie JPEG mają rozszerzenia .jpg lub .jpeg Od ang. Joint Photographic Experts Group

TIFF

Format zapisu plików graficznych. TIFF jest rodzajem bitmapy wykorzystującym różne metody kompresji; istnieje też możliwość zapisu bez kompresji. TIFF zapisuje 24-bitowy kolor. Format ten został stworzony przez firmy Aldus i Microsoft, obecnie jego właścicielem jest Adobe Systems. Ten rodzaj plików ma rozszerzenia .tif lub .tiff Od ang. Tag Image File Format lub Tagged Image File Format

PCX

Format zapisu plików graficznych opracowany na początku lat 80, gdy w użyciu były jeszcze karty graficzne CGA i Hercules. Później modyfikowany; obecnie zapisuje 24-bitowy kolor. Pliki w tym formacie (rozszerzenie .pcx) nie są kompresowane.

grafika rastrowa

Sposób opisu obrazu graficznego polegający na podziale obszaru wyświetlania na pojedyncze punkty (piksele).

Każdemu pikselowi przyporządkowane jest jego położenie w obrazie oraz kolor. Grafika rastrowa przypomina więc mozaikę złożoną z dużej liczby oddzielnych "płytek".

Ze względu na duże ilości danych do zapamiętania, większość formatów graficznych opierających się na rastrze (np. GIF, JPEG) wykorzystuje algorytmy pozwalające przechowywać informację w postaci skompresowanej. Zamiast zapisywać stan każdego piksela, formaty te analizują zmiany koloru ciągłych zbiorów punktów (jeżeli dane o obrazie pobierane są kolejnymi rzędami). Dzięki temu rysunki zawierające duże obszary wypełnione tą samą barwą (np. błękitne niebo na zdjęciach krajobrazu) zajmują znacznie mniej miejsca w pliku niż obrazy o skomplikowanej i różnorodnej treści.

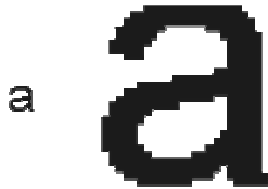
W przeciwieństwie do grafiki wektorowej, grafika rastrowa jest zależna od rozdzielczości. Obrazy mają ustaloną długość i szerokość w pikselach, co sprawia, że rysunek oglądany w rozdzielczości ekranu 800x600 będzie wizualnie mniejszy od swojej kopii wyświetlanej na ekranie o rozdzielczości 640x400.

Edycja bitmapy polega na modyfikacji poszczególnych pikseli. Niektóre operacje (np. skalowanie) poza tym, że przebiegają znacznie wolniej niż w przypadku grafiki wektorowej, mogą także przyczynić się do utraty jakości obrazka (podczas powiększania obrazu rastrowego uwidaczniają się wyraźne pojedyncze piksele tworząc wrażenie "schodkowatości" rysunku).

Różnice między grafiką wektorową a rastrową:

Różnice między rysunkiem rastrowym (czasami nazywanym bitmapą) a wektorowym są olbrzymie. Szczególnie widoczne są podczas skalowania (czyli zmiany rozmiaru) rysunku lub obiektu. Oto jak będzie wyglądała mała literka "a"; po powiększeniu jej o 700% w rysunku rastrowym i wektorowym:

rys.graf.rastrowa;

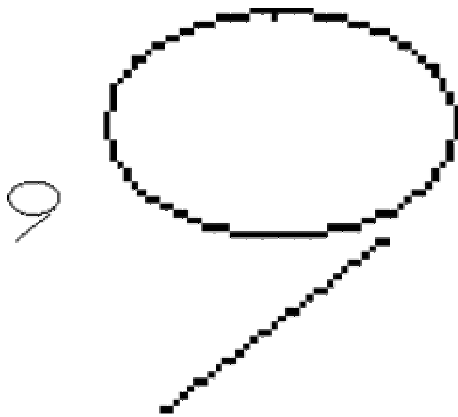


rys.graf.wektorowa;

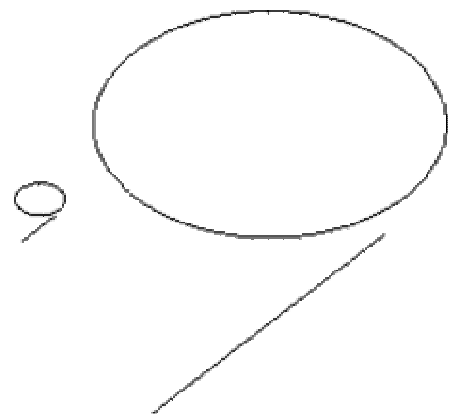


Rastrowa literka "a"; wygląda brzydko, a wektorowa; nie straciła nic ze swojej jakości. Dlaczego tak się dzieje? Najlepiej będzie można to prześledzić na przykładzie elipsy i odcinka.

rys.1.graf.rastrowa;



rys.2.graf.wektorowa;



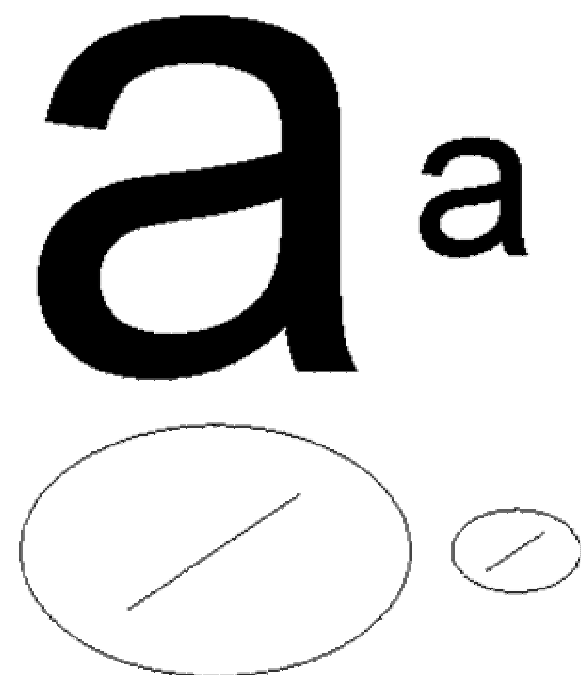
Ładnie widać przyczynę utraty jakości na przykładzie odcinka. Rzucające się w oczy duże punkty z których się on składa, oraz postrzępiona linia. W rysunku rastrowym wszystko jest zapamiętywane z punktów. Tak więc "mały" odcinek jest zapamiętany z określonej liczby punktów, po powiększeniu go te małe punkty stają się duże, a na dodatek jest ich tyle samo. Różnica między "małym" odcinkiem a "dużym", polega więc na powiększeniu stałej liczby punktów. W rysunku wektorowym odcinek jest zapamiętywany jako zbiór dwóch punktów (początkowy i końcowy) o określonych współrzędnych. Następnie program oblicza pośrednie punkty ze wzoru matematycznego i następnie wyświetla je na ekranie. Powiększenie odcinka w tym przypadku polega na obliczeniu nowych współrzędnych dla obu punktów i następnie na nowo, na obliczeniu punktów pośrednich. Grubość odcinka nie zmieniła się, gdyż zmienialiśmy tylko jego rozmiar.

No dobrze, ale jak będą wyglądały obiekty po ich pomniejszeniu? W przypadku rysunku rastrowego są brane pod uwagę punkty leżące obok siebie i na podstawie ilości czarnych i białych punktów jest obliczany punkt wynikowy. Tak więc podczas pomniejszania do rozmiaru 1/10 oryginalnej wielkości branych jest pod uwagę 100 punktów (matryca 10 punktów w pionie i 10 punktów w poziomie, czyli $10 \times 10 = 100$). Jeżeli np. 49 punktów jest czarnych, a 51 punktów jest białych, to zostanie dobrany punkt biały. Stracimy więc bardzo dużo szczegółów oryginalnego rysunku. W przypadku grafiki wektorowej są tylko na nowo obliczane współrzędne obiektów, a dopiero potem jest rysowany obiekt o identycznej grubości co poprzedni. Zobaczmy to na przykładzie

rysunek rastrowy pomniejszony;



rysunek wektorowy pomniejszony;



Zwróćmy uwagę, iż rysunek wektorowy nie uległ pogorszeniu. W przypadku rysunku rastrowego literka "a" wygląda dobrze dlatego, że oryginalna literka jest bardzo gruba, więc podczas obliczania, okazuje się, że jest bardzo dużo czarnych punktów. Znacznie gorzej wygląda elipsa i odcinek, które były cienkie. Przy pomniejszaniu zostało "zgubionych" wiele punktów. Powyższe rysunki zostały zaledwie pomniejszone do 1/3 swoich oryginalnych rozmiarów, przy znaczniejszym pomniejszeniu nie można by się było w ogóle zorientować co to za kształt.

Zdjęcia rastrowe wyglądają ładnie gdy są w oryginalnej wielkości, ale po powiększeniu nie można już rozróżnić szczegółów. Nie można przedstawić zdjęcia wektorowego, gdyż takich nie można zrobić. W technice wektorowej wszystko musi być narysowane przy użyciu takich obiektów jak okrąg, odcinek, kwadrat, wielobok itp. Choć i w tej technice można stworzyć prawdziwe arcydzieła, do złudzenia przypominające rzeczywistość.

zdjęcie składa się z małych punktów;



ten rysunek został utworzony z 6254 obiektów;



PYTANIA KONTROLNE:

1. Opowiedz o grafice wektorowej.
2. Opowiedz o grafice rastrowej.
3. Podaj formaty plików graficznych.
4. Opisz wady i zalety grafiki rastrowej
5. Podaj wady i zalety grafiki wektorowej
6. Opowiedz czym różni się grafika rastrowa od wektorowej/
7. Podaj programy do grafiki wektorowej
8. Opisz dwa programy do grafiki wektorowej.
9. Co to jest grafika wektorowa?
10. Opisz format GIF.